

DISK RECORDING MEDIUM REPRODUCING DEVICE

Patent number: JP11259870
Publication date: 1999-09-24
Inventor: WADA HIROSHI
Applicant: NEC HOME ELECTRON LTD
Classification:
- **International:** G11B7/085; G11B19/04; G11B20/10
- **European:**
Application number: JP19980062549 19980313
Priority number(s):

Abstract of JP11259870

PROBLEM TO BE SOLVED: To read data always at the read speed of the highest performance according to the individual differences of disk recording media.

SOLUTION: This reproducing device drives and rotates a disk recording medium 201 where data are recorded at an equal linear speed at an equal angular velocity to perform reproduction in accordance with a characteristic reproduction speed varying linearly along the radius direction, divides the information recording surface of the disk recording medium 201 into plural areas in the radial direction, calculates as an access failure rate the ratio of an access failure frequency occupied to an access frequency when the divided areas are accessed and varies the said angular velocity when the access failure rate exceeds a previously set threshold to vary the characteristic reproduction speed in the said area to a lower speed. Consequently, the disk recording medium 201 can be reproduced with the highest performance matching the medium quality.

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

일본공개특허공보 평 11-259870호(1999.09.24) 1부.

[첨부그림 1]

(15) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-259870

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F 1	
G 1 1 B 7/085		G 1 1 B 7/085	G
19/04	5 0 1	19/04	5 0 1 D
20/10	3 2 1	20/10	3 2 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-62549
(22) 出願日 平成10年(1998) 3月13日

(71) 出願人 000001937
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
(72) 発明者 和田 裕
大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社
内

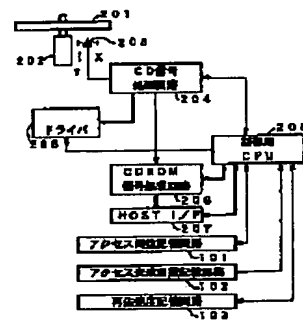
(54) 【発明の名称】 円盤状記録媒体再生装置

【課題】 円盤状記録媒体の個体差に応じて常に最高性能の読み取り速度にてデータが読み取れるようにする。

【解決手段】 等速速度記録された円盤状記録媒体 201 を等角速度で回転駆動し、半径方向に沿って線形変化する固有再生速度に準じて再生するとともに、円盤状記録媒体 201 の情報記録面を半径方向に複数の領域に分割し、分割された領域へのアクセス時にアクセス回数に占めるアクセス失敗回数の比率をアクセス失敗率として算出し、アクセス失敗率が予め設定されたしきい値を越えたときに、前記角速度を可変して前記領域における固有再生速度を低速側に変更する。媒体品質に見合った最高性能をもって円盤状記録媒体 201 を再生することができる。

本発明の円盤状記録媒体再生装置に適用したディスタンス制御の一実施形態を示すブロック図

100 ディスタンス制御



201 記録媒体 202 検出装置モータ
203 光ピックアップ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 等速速度記録された円盤状記録媒体を等角速度で回転駆動し、半径方向に沿って線形変化する固有再生速度に準じて再生する再生手段と、前記円盤状記録媒体の情報記録面を半径方向に複数の領域に分割し、該分割された領域へのアクセス時にアクセス回数に占めるアクセス失敗回数の比率をアクセス失敗率として算出し、該アクセス失敗率が予め設定されたしきい値を越えたときに、前記角速度を可変して前記領域における固有再生速度を低速側に変更する再生速度変更手段とを具備することを特徴とするディスク再生装置。

【請求項 2】 前記再生速度変更手段は、前記分割された領域に対するアクセス回数を計数記憶するアクセス回数記憶回路と、前記領域に対するアクセス失敗回数を計数記憶するアクセス失敗回数記憶回路と、前記領域ごと設定された再生速度を記憶する再生速度記憶回路とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の円盤状記録媒体再生装置。

【発明の詳説】

【発明の属する技術分野】 本発明は、円盤状記録媒体の個体差に応じて常に最高性能の読み取り速度にてデータが読み取れるようにした円盤状記録媒体再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 5 は、従来の光ディスク再生装置の一例を示す回路構成図である。同図に示した光ディスク再生装置 200 は、CD-ROM 等の円盤状記録媒体 201 を、媒体回転用モータ 202 により回転駆動し、レーザ光を照射する光ピックアップ 203 が記録媒体 201 からの反射光を読み取り、読み取った光学情報を CD 信号処理回路 204 に供給する。CD 信号処理回路 204 には、制御用 CPU 205 からの制御指令と光ピックアップ 203 からのアナログ信号が供給され、記録媒体 201 に螺旋状に記録された情報を光ピックアップ 203 が追跡できるようドライバ 208 を制御するとともに、光ピックアップ 203 が読み取ったアナログ信号をデジタルデータに変換し、記録媒体 201 上に記録されたアドレス情報取得したり、変換したデジタルデータを CD-ROM 信号処理回路 206 に送る働きをする。CD-ROM 信号処理回路 206 は、CD 信号処理回路 204 から送られてきたデジタル信号を誤り訂正手法等を用いてデコードし、HOST 1/F207 に供給する。HOST 1/F207 は、光ディスク再生装置 200 が接続されている 1/F 上のホストコンピュータ等の HOST 装置（図示せず）にデータを送信したり、HOST 装置からの指令を受信したりする。

【0003】 記録媒体 201 には、螺旋状のトラックに対し等速度一定となるよう等速速度記録方式によりデータが記録されている。このため、記録媒体 201 を一定

の回転数で回転させた場合、すなわち等角速度再生した場合、光ピックアップ 203 が外周側にあるときに情報を読み出す速度は、光ピックアップ 203 が内周側にあるときに情報を読み出す速度よりも数倍速くなる。通常は、光ピックアップ 203 の位置に拘わらず、記録媒体 201 から情報を読み出す速度すなわち再生速度が一定となるよう、光ピックアップ 203 の走査位置に応じて CD 信号処理回路 204 がドライバ 208 に指令を発し、媒体回転用モータ 202 の回転数を制御する。

【0004】 一般に、上記読み取り速度（再生速度）は装置固有の値として予め所定値に設定されており、オーディオ用コンパクトディスクの読み取り速度（再生速度）に対して何倍速に相当するかをもって規定されるが、等速速度再生の場合、最内周読み取り時と最外周読み取り時とは、記録媒体 201 の回転数すなわち角速度には読み取り位置の半径距離比に対応して約 2.5 倍の差が生ずる。いわゆるオーディオ用コンパクトディスクの場合、最内周読み取り時は媒体回転速度は毎秒約 500 回転であるのに対し、最外周読み取り時の媒体回転速度は約 1/2.5 の毎秒約 200 回転にまで落ちる。また、この種のオーディオ用コンパクトディスクは、再生速度を勝手に遅めてしまうと、再生される音楽自体のテンポも早くなってしまいうため、再生速度を上げることが意味をなさないが、情報処理装置の記憶デバイスとして使用される CD-ROM 装置の場合は、再生速度が高速であるほど短時間で情報を読み取ることができるため、再生速度は非常に重要なファクタとなる。具体的には、例えば媒体回転用モータ 202 を常に毎秒 4000 回転で回転させて等角速度再生した場合、最内周読み取り時は約 8 倍の速さ（8 倍速）でデジタルデータを読み出すことができ、最外周読み取り時は約 20 倍の速さ（20 倍速）でデジタルデータを読み出すことができる。すなわち、図 6 に示したように、読み出し速度（再生速度）は光ピックアップ 203 の読み取り位置が外周側に近づくほど上昇し、その変化は直線的かつ円滑になされる。

【0005】 ところで、記録媒体 201 の記録面には 0.5 μ m 幅のトラックが 1.6 μ m ピッチの間隔で並んでいるが、光ピックアップ 203 が常にこのトラックを追跡するように制御することは容易ではない。光ピックアップ 203 が読み取った信号は CD 信号処理回路 204 にて解析され、光ピックアップ 203 がトラック中央を追跡できるようにドライバ 208 を通じて光ピックアップ 203 の位置が制御される。記録媒体 201 は媒体回転用モータ 202 により回転駆動されるが、媒体回転用モータ 202 の軸振れによって記録媒体 201 上のトラックは図 5 中の X 方向に周期的にずれてトラッキング誤差を生じたり、Y 方向に上下してフォーカシング誤差を生じたりする。光ピックアップ 203 に対しては、常に記録媒体 201 上のトラックを追跡するよう、上記すれ

을打ち消す方向にトラッキング制御或いはフォーカシング制御をかけるようになっているが、制御偏差を打ち消しきれずに目標トラックを逸脱してしまうケースもある。こうした逸脱が制御範囲内にあるのか或いはそうでないかの境界は、ずれ量とずれの単位時間当たりの変化量によって決まる。ずれ量が少なく、また単位時間当たりの変化量も少ない方が打ち消しは容易であると考えてよい。媒体回転用モータ202を常に毎秒4000回転で回転させ、8倍速~20倍速でデータを読み出すような前述の光ディスク再生装置の場合、外周側読み取り時の方がデータ読み取り環境は厳しいものとなる。

【0006】また、記録媒体201も、表面に使用者が触れて表面が傷ついたり、付着物が付いたりしたことで重量バランスが崩れることがある。こうした重量バランスの崩れた記録媒体を再生した場合、光ピックアップ203が外周方向にある場合の記録媒体のY方向のずれ量(フォーカシング誤差)が打ち消し可能な範囲を超えてしまい、読み取り不可能になるが、或いは再生速度を低速に設定し直して読み取り動作をやり直す必要が生ずる。また、こうした後天的な理由からだけでなく、製作当初から重量バランスが崩れているような記録媒体については、同様の不具合が発生する可能性が大である。図7は、このような不良記録媒体に関するトラック追従可能な光ピックアップの再生領域を示す図である。同図中、トラック追従可能な光ピックアップ203の限界読み取り位置203bは、再生速度が16倍で記録媒体201の重量アンバランスからくるずれ量がトラック追従可能な範囲を逸脱する位置を指す。すなわち、領域Bにおいては再生速度が16倍であれば十分トラックに追従できるが、16倍を超える再生速度ではトラック追従不可能となる。なお、203aは光ピックアップ203の最内周位置であり、203aと203bの間が領域Aである。また、203cは、光ピックアップ203の最外周位置であり、203bと203cの間が領域Bである。

【0007】以下、このような不良記録媒体を再生する場合の従来技術について説明する。まず、図7に示す領域Aに光ピックアップ203が位置していて、領域Bのデータを読み取りにくい場合について考える。データの読み取りは、大きく分けて、目的アドレスのサーチとデータの再生に分けることができる。ここではまず、図8に示したフローチャートに従って目的アドレスのサーチについて説明する。

【0008】記録媒体201は、前述した装置に固有の値として予め設定済みの再生速度を与える回転数、例えば4000回転で回転しており、通常であれば、内周側読み取り時で約8倍速の再生速度、外周側読み取り時で約20倍の再生速度となるものとする。まず、図8に示したステップ(1000)において、タイマが起動される。これは、目標位置に光ピックアップ203が移動

する途中で、なんらかの理由で移動不能となった場合に、光ピックアップ203が意味なく移動動作を続け、光ディスク再生装置が動作不能になってしまう事態を防ぐためである。ステップ(1010)において光ピックアップ203の現在位置のアドレス情報を取得すると、続くステップ(1020)において、目標アドレスとの差を計算し、ステップ(1030)において光ピックアップ203は移動開始する。このステップ(1030)では、図5に示した制御用CPU205から直接ドライブ208に対し移動制御信号を供給することで光ピックアップ203を移動させるが、移動量が多い場合は、まずは目標アドレス近傍まで移動させたあと、徐々に最終目的アドレスに到着させるようにする。移動中或いは移動後の現在の位置位置を示すアドレス情報は、ステップ(1040)において取得する。

【0009】ステップ(1040)に続く判断ステップ(1050)では、現在アドレスが目標アドレスに一致しているかどうか判断し、目標移動先に到達している場合は、ステップ(1080)に進んでデータの読み取りを開始する。一方また、目標移動先に到達していない場合は、ステップ(1060)においてタイマに設定された時間を超過するタイムアウトが発生したか否かを確認し、タイムアウトが発生していない場合は、ステップ(1020)に進み、継続的に光ピックアップ203を移動させる。ただし、タイムアウトが発生した場合は、現在の再生速度ではアドレス情報を取得できないと判断し、ステップ(1070)において再生速度を遅くし、再度タイマの起動からやり直す。ただし、走査位置が既に領域B内に達している場合は、ステップ(1040)においてピックアップ移動後のアドレス情報を取得しようとしても、光ピックアップ203がトラックを正しく追従できないために、正しいアドレス情報を取得することができない。このため、判断ステップ(1050)においては、目標移動先に到達していないという判断結果しか得られず、ステップ(1060)でタイムアウトが発生するまでステップ(1020)~(1050)を繰り返すことになる。

【0010】なお、ステップ(1060)にてタイムアウトが発生したことが判った場合、ステップ(1070)において再生速度を例えば8倍速等に再設定し直し、一連のステップをやり直す。例えば、光ピックアップ203が図7に示した光ピックアップの位置203bの近傍にある場合、媒体回転用モータ202に指令を出し、回転数を毎秒約1600回転に変更させることになる。ただし、毎秒4000回転で回転している媒体回転用モータを毎秒1600回転まで回転数を下げるため、待ち時間が必要であり、回転が1600回転に落ちたことを確認するまで次のステップに進むことはできない。

【0011】再生速度を8倍速に変更したのち、ステップ(1000)から再度実行すると、今回は、媒体の回

回転が十分遅くなっているため媒体のずれ量が大きくても光ピックアップ203はトラックを追随することが出来る。このため、ステップ(1040)において正しくアドレス情報を取得できることになり、ステップ(1020)~(1050)を何回か繰り返した後に目標移動先へ到達し、ステップ(1080)のデータ読み取りが開始できるようになる。

【0012】

【課題を解決するための手段】しかしながら、上記従来の光ディスク再生装置200は、サーチ完了までにタイムアウトが発生し、しかも回転数を落とすために待ち時間が必要となるため、データ読み取りの命令がHOST装置から発行されてから実際にデータを送り終わるまでに相当の時間を費やすことになるという課題を抱えるものであった。さらに、HOST装置に接続された光ディスク再生装置200は、記録媒体203からのデータ読み出しに伴いサーチが頻繁に発生するのが常である。そこで、上述のように一旦再生速度を8倍速に落とした後でも領域Aに関しては16倍速程度で十分サーチできるため、全領域に対するサーチが8倍速での再生となっており、遅い性能低下を招くことがないよう、サーチの度に再生速度を予め決められた最高性能を引き出す速度に設定し直す方法が用いられる。しかしながら、こうした方法を採用しても、領域Aに対するアクセスは最高性能にて実施できるが、領域Bに関してはサーチが発生する度に記録媒体201を4000回転で回転させ、その都度タイムアウトが発生してしまうために、再生時間の実効的な短縮に結び付かないという課題を抱えるものであった。

【0013】すなわち、上記従来の光ディスク再生装置200は、領域Aも領域Bもともに最高性能でアクセスするといったアクセス性能の両立を図ることができないものであった。また、媒体回転用モータ202のトルクの太い高性能のモータを採用し、モータ性能により記録媒体201の回転速度を変更するのに費やす時間を短縮する方法も検討されたが、回転速度の変更には秒単位で時間がかかるため、さしたる改善効果を期待できないのが現実であった。また、前述したように、記録媒体201の表面は使用者が触れて傷ついたり、或いは付着物が付着して重量バランスが崩れたりすることがあり、媒体製造時点で重量バランスが崩れることも併せ考えたときに、重量バランスを含むディスク媒体の品質が十分満足できる光ディスクを再生する場合と異なり、こうした品質に問題のある記録媒体を再生する場合には、十分な再生性能が期待できないという課題があった。すなわち、記録媒体の特定の領域に対するアクセスならびに再生性能を維持しようとすると、別の領域に対する再生性能を下げる必要が生じてしまい、特に製造後の使用者の使用によって重量バランスが崩れた記録媒体、或いは長期間の使用によって記録面全体が傷ついてしまったよう

な記録媒体については、良好な再生性能を提供できない等の課題があった。

【0014】上記課題を解決するため、本発明は、円盤状記録媒体の個体差に応じて常に最高性能の読み取り速度にてデータが読み取れるようにすることを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、等速速度記録された円盤状記録媒体を等角速度で回転駆動し、半径方向に沿って線形変化する固有再生速度に準じて再生する再生手段と、前記円盤状記録媒体の情報記録面を半径方向に複数の領域に分割し、該分割された領域へのアクセス時にアクセス回数に占めるアクセス失敗回数の比率をアクセス失敗率として算出し、該アクセス失敗率が予め設定されたしきい値を越えたときに、前記角速度を可変して前記領域における固有再生速度を低速側に変更する再生速度変更手段とを具備することを特徴とするものである。

【0016】また、前記再生速度変更手段が、前記分割された領域に対するアクセス回数を計数記憶するアクセス回数記憶回路と、前記領域に対するアクセス失敗回数を計数記憶するアクセス失敗回数記憶回路と、前記領域ごと設定された再生速度を記憶する再生速度記憶回路とを具備することを特徴とするものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図1ないし図4を参照して説明する。図1は、本発明の円盤状記録媒体再生装置を適用した光ディスク再生装置の一実施形態を示す回路構成図、図2は、図1に示したアクセス回数記憶回路とアクセス失敗回数記憶回路及び再生速度記憶回路の内部構造を示す図、図3は、図1に示した制御用CPUによる再生速度決定動作を説明するためのフローチャート、図4は、図1に示した光ディスク再生装置の光ピックアップの位置と再生速度の関係の一例を示す図である。なお、以下の説明では、便宜上、記録媒体201の領域を図6に示したように領域Aと領域Bの大きく2つに分けた場合について説明する。また、説明をより簡単にするため、記録媒体201は記録面が一様に傷ついており、16倍速を超える再生速度では安定した読み取りができないものと仮定する。

【0018】図1に示す光ディスク再生装置100は、制御用CPU205にアクセス回数記憶回路101とアクセス失敗回数記憶回路102と再生速度記憶回路103に接続したものであり、これらの回路101~103により、円盤状記録媒体の個体差に応じて常に最高性能の読み取り速度にてデータが読み取れるようにした点に特徴がある。アクセス回数記憶回路101は、領域A、Bの各領域ごとにアクセス回数を計数記憶するものである。また、アクセス失敗回数記憶回路102は、領域A、Bごとにアクセス失敗回数を計数記憶するものであ

る。再生速度記憶回路 103 は、領域 A, B ことの再生速度を記憶する回路である。

【0019】本実施形態では、各回路 101~103 の内部は、図 2 に示したように、それぞれ領域 A, B に対応して記憶領域を区画するため、それぞれ各領域 A, B に対応する添え字 a, b を付した一対の回路 a, b に分割してある。また、これらの回路 101~103 は、一般の光ディスク再生装置に搭載されているバッファメモリの一部を使用して構成してもよく、或いは制御用 CPU 205 が内蔵するメモリを使用することもでき、記憶媒体の種類は本質的な問題ではない。

【0020】制御用 CPU 205 は、アクセス回数に対するアクセス失敗回数の割合 (%) を計算し、これを予め設定されたしきい値と比較し、該しきい値を越えるアクセス失敗率が発生した場合に、該領域における再生速度を低速側に変更する働きをする。この制御用 CPU 205 によって設定された再生速度は、再生速度記憶回路 103 内の各回路 103a, 103b に保存される。

【0021】光ディスク再生装置 100 は、まず装置の初期化時に、図 3 に示したステップ (10) において、アクセス回数記憶回路 101 とアクセス失敗回数記憶回路 102 と再生速度記憶回路 103 の初期化を行う。本例では、アクセス回数記憶回路 101a, 101b, アクセス失敗回数記憶回路 102a, 102b は、それぞれ初期値が「0 回」となり、再生速度記憶回路 103a, 103b は、初期値が「8-20X」となる。なお、「8-20X」は、媒体回転用モータ 202 を毎秒約 4000 回転で回転させる状態を指し、光ピックアップ 203 が最内周にあるときのデータ読み出し速度が 8 倍速で、最外周にあるときのデータ読み出し速度が 20 倍速になることを意味する。なお、両計数値から算出されるアクセス失敗率をしきい値判別するためのしきい値は、ここでは「80%」に設定してあり、このしきい値は不変値として制御用 CPU 205 に常駐設定してある。

【0022】光ピックアップ 203 の読み取り位置と再生速度については、正常な記録媒体 201 を再生対象に想定した図 6 に示す関係が目標であり、この関係に規定された固有再生速度を目標に再生が開始される。まず、HOST 1/F207 を通じて、HOST 装置 (図示せず) から記録媒体 201 の領域 A 或いは領域 B へのアクセスが開始されたとする。制御用 CPU 205 は、HOST 1/F207 を通じて指定されたデータ読み取りアドレスから光ピックアップ 203 の位置を計算し、領域 A であるか領域 B であるかに応じて再生速度記憶回路 103a, 103b のいずれか一方から再生速度を読み出し、読み出した再生速度になるように CD-ROM 信号処理回路 206 及び CD 信号処理回路 204 に指令を発し、データの読み取りを実行する。このとき、領域に対するアクセスの有無を判断する判断ステップ (2

0) に続く判断ステップ (30) において、アクセスした領域に対するアクセスの失敗の有無を判断する。

【0023】判断ステップ (30) における判断時点で、アクセスに成功していた場合は、ステップ (40) に示したように、領域 A に対するアクセスであればアクセス回数記憶回路 101a に記憶している回数を一つ増やし、領域 B に対するアクセスであればアクセス回数記憶回路 101b に記憶している回数を一つ増やす。一方また、アクセスに失敗した場合、すなわち、当該領域に対する再生速度記憶回路 103 が記憶している再生速度では正常なアクセス或いは正常なデータ読み取りが実施できず、記憶媒体 201 の回転数を下げて再アクセスを実施した場合は、ステップ (31) に示したように、アクセス失敗回数記憶回路 102 に記憶している回数を一つ増やす。

【0024】一例として、HOST 1/F207 から次の順で図 5 に示す領域 A 及び領域 B にアクセスがなされ、各アクセス結果の成功失敗が下記の通りであったものと仮定する。

- | | |
|---------|--------|
| 1. 領域 A | アクセス成功 |
| 2. 領域 B | アクセス成功 |
| 3. 領域 B | アクセス失敗 |
| 4. 領域 A | アクセス成功 |
| 5. 領域 A | アクセス失敗 |
| 6. 領域 B | アクセス失敗 |
| 7. 領域 A | アクセス成功 |
| 8. 領域 B | アクセス失敗 |
| 9. 領域 B | アクセス失敗 |

上記 1 から 9 までのアクセスを指示するコマンドが HOST 1/F207 を経由して HOST 装置から供給される都度、制御用 CPU 205 は記録媒体 201 上の領域 A であるか領域 B であるかを、コマンドに含まれるデータ読み取りアドレスから計算する。さらに、該当する再生速度記憶回路 103 から再生速度を読み出し、読み出した再生速度になるように CD-ROM 信号処理回路 206 及び CD 信号処理回路 204 に指令を発し、データの読み取りを実行する。同時にまた、該当するアクセス回数記憶回路 101 に記憶している値を更新するか、或いは必要に応じて当該アクセス失敗回数記憶回路 102 に記憶している値を更新する。これらのステップは光ピックアップ 203 の移動時間に比べて非常に短時間で完了する。これは、光ピックアップ 203 の移動は、物理的な空間移動を伴うため通常数 ms の時間が必要であるが、アクセス回数記憶回路 101、アクセス失敗回数記憶回路 102、再生速度記憶回路 103 の確認及び更新は、ただ数 μ s で完了するからである。

【0025】従って、制御用 CPU 205 の処理負担は概ね無視することができる。このため、上記ステップを繰り返すことで、上記 1 から 9 までの処理が完了した時点でのアクセス回数記憶回路 101、アクセス失敗回数

記憶回路 102, 再生速度記憶回路 103 における各記憶状態は、例えば以下になる。

アクセス回数記憶回路 101 a	4 回
アクセス回数記憶回路 101 b	5 回
アクセス失敗回数記憶回路 102 a	1 回
アクセス失敗回数記憶回路 102 b	4 回

【0026】制御用 CPU 205 は、上記 1 から 9 までの処理の各処理を終える度に、該当領域に対するアクセス回数記憶回路 101 とアクセス失敗回数記憶回路 102 にそれぞれ記憶された値からアクセス失敗率を計算する。本例の場合、処理 8 が完了した時点では、各領域に対するアクセス失敗率が、予め設定された失敗率しきい値 80% 以下になることはないが、処理 9 が終わった時点では領域 B に対するアクセス失敗率が 80% となるため、判断ステップ (50) における判断結果を受け、ステップ (60) において、再生速度記憶回路 103 b の記憶内容を「8-20X」から「16X」に変更する。その結果、光ピックアップ 203 の位置と再生速度の関係は、図 4 に示すようになる。なお、ここに規定する「16X」は、読み出し速度が 16 倍速一定となるように光ピックアップ 203 の位置により媒体回転モータ 202 の回転速度を制御することを意味する。いわゆる CD (コンパクトディスク) プレーヤの回転速度のちょうど 16 倍の速度で回転させることを指す。

【0027】この後、HOST 1/F207 を通じて、HOST 装置から記録媒体 201 の領域 B へのアクセスが発生すると、制御用 CPU 205 は、再生速度記憶回路 103 b から読み出した再生速度「16X」になるよう CD-ROM 信号ステップ 206 及び CD 信号ステップ 204 に指令を発し、データの読み取りを実行する。これ以降発生する領域 B へのアクセスはすべて 16 倍速になる。かくして、記録媒体 201 の品質により 16 倍速を超える再生速度では正常にステップを完了できない確率が高い領域 B に対するアクセスが発生した際、アクセスの最初から 16 倍速でステップを開始することができるようになる。従って、媒体回転用モータ 202 を一旦約 4000 回転にて回転させ、アクセス失敗により媒体回転用モータ 202 を 16 倍速相当の回転数に低下させたといった従来の方法では避けられなかった待ち時間が不要となり、効率よくデータの読み取りを実行することができる。一方また、領域 A に関しては、必要以上に再生速度を落とすことなくデータの読み取りを実行することができ、従来のように、必要以上にトルクの太い媒体回転用モータを使用することもなく最高の性能を引き出すことができる。

【0028】なお、上記実施形態では、領域数がたかだか 2 である場合について説明したが、領域数を増やして領域が細かくなればなるほど、より記録媒体に対応した最高再生速度でデータ読み取りができるようになることはいうまでもなく、さらに領域数が 2 の場合とそれ以上

の場合においても、本発明の実現方法は説明した方法となんら変わらないことは明らかである。

【0029】また、前述の処理 2 における領域 B に対するアクセスは、領域 B に対する事実上の最初のアクセスであるが、たまたまこのアクセスに失敗した場合、アクセス失敗率が 100% となってしまい、これ以降に発生する領域 B に対する再生速度が「16X」になってしまう。しかしながら、これでは効率よくデータを読み取ることはできない。そこで、いわゆるサンプル数ここではアクセス回数がかさむ場合は、計算された確率が余り当てにならないことに鑑み、サンプル数がある程度の数、例えば 10 回を超えた時点から確率を計算するという手法を併用するののも一つであり、かくすることでより適切な再生速度制御が可能になる。

【0030】また、アクセス回数記憶回路 101、アクセス失敗回数記憶回路 102、再生速度記憶回路 103 の記憶値は、記録媒体 201 に対応した値であり、従って記録媒体 201 を交換した場合は、例えば記録媒体を保持しているトレイの出し入れを検知し、アクセス回数記憶回路 101、アクセス失敗回数記憶回路 102、再生速度記憶回路 103 の記憶値を初期値に戻すようにするとよい。

【0031】また、上記実施形態では、円盤状記録媒体として CD-ROM 等の光ディスクを用いた場合を例にとったが、円盤状記録媒体は光ディスクに限らず、他の記録媒体でもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、等速速度記録された円盤状記録媒体を等角速度で回転駆動し、半径方向に沿って線形変化する固有再生速度に準じて再生するとともに、円盤状記録媒体の情報記録面を半径方向に複数の領域に分割し、分割された領域へのアクセス時にアクセス回数に占めるアクセス失敗回数の比率をアクセス失敗率として算出し、アクセス失敗率が予め設定されたしきい値を超えたときに、前記角速度を可変して前記領域における固有再生速度を低速側に変更する構成としたから、記録媒体の品質により一定速度を超える再生速度では正常な読み取りを完了できない確率の高い領域に対してアクセスする場合に、こうした特定の領域に対してだけ再生速度を切り下げて正常な読み取りを可能にする一方、装置に固有の再生速度でアクセス可能な領域に関しては、再生速度を落とすことなく通常のアクセスが可能であり、記録媒体に固有の領域ごとに策定された再生速度は保持できるので、従来のようにアクセスに失敗する度に再生速度を低下させる処理を実行し、再生速度が低下までの待ち時間が発生し、効率よくデータの読み取りを実行することができなかったり、必要以上にトルクの太い媒体回転用モータを使用したりする必要はなく、記録媒体の品質に見合った最高性能をもって円盤状記録媒体を再生することができ、これにより

製造不良や表面に付いた傷や付着物によって垂直バランスが崩れた円盤状記録媒体であっても、十分な再生性能を発揮することができる等の優れた効果を奏する。

【0033】また、本発明は、前記再生速度変更手段が、前記分割された領域に対するアクセス回数を計数記憶するアクセス回数記憶回路と、前記領域に対するアクセス失敗回数を計数記憶するアクセス失敗回数記憶回路と、領域ごとに設定された再生速度を記憶する再生速度記憶回路とを具備するので、再生領域ごとにアクセス回数とアクセス失敗回数を記憶し、複数の領域に分割された再生領域ごとに正確なアクセス失敗率を算出し、記録媒体の品質に応じた適正な再生速度を再生領域ごとに適切に管理記憶することができ、記録媒体からのデータ読み出しに伴いサーチが頻発に発生しても、領域ごとに適正な再生速度が選択されるため、記録媒体の品質に見合った最高性能をもって円盤状記録媒体を再生することができる等の効果を奏する。

【図1】本発明の円盤状記録媒体再生装置を適用した光ディスク再生装置の構成を示す回路構成図である。

【図2】図1に示したアクセス回数記憶回路とアクセス失敗回数記憶回路及び再生速度記憶回路の各内部構造を示す図である。

【図3】図1に示した制御用CPUによる再生速度決定動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】図1に示した円盤状記録媒体再生装置の光ピックアップの位置と再生速度の関係の一例を示す図である。

【図5】従来の光ディスク再生装置の一例を示す回路構成図である。

【図6】図5に示した光ディスク再生装置の光ピックアップの位置と再生速度の関係を示す図である。

【図7】不良記録媒体に関するトラック追従可能な光ピックアップの再生領域を示す図である。

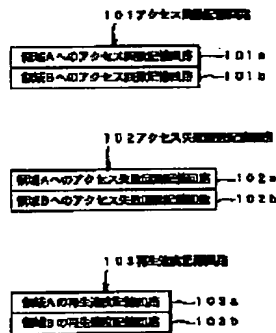
【図8】記録媒体の内周側から外周側へデータを読み取る際の制御動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 100 光ディスク再生装置
- 101 アクセス回数記憶回路
- 101a 領域Aへのアクセス回数記憶回路
- 101b 領域Bへのアクセス回数記憶回路
- 102 アクセス失敗回数記憶回路
- 102a 領域Aへのアクセス失敗回数記憶回路
- 102b 領域Bへのアクセス失敗回数記憶回路
- 103 再生速度記憶回路
- 103a 領域Aの再生速度記憶回路
- 103b 領域Bの再生速度記憶回路
- 201 記録媒体
- 202 媒体回転用モータ
- 203 光ピックアップ
- 204 CD信号処理回路
- 205 制御用CPU
- 206 CD-ROM信号処理回路
- 207 HOST I/F
- 208 ドライバ

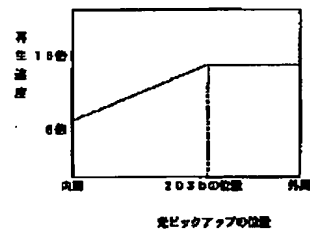
【図2】

図1に示したアクセス回数記憶回路とアクセス失敗回数記憶回路及び再生速度記憶回路の各内部構造を示す図



【図4】

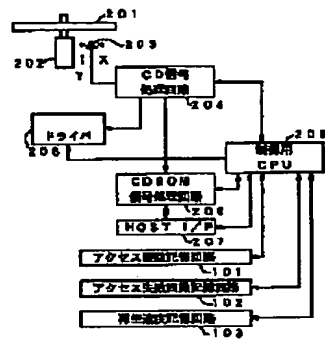
図1に示した光ディスク再生装置の光ピックアップの位置と再生速度の関係の一例を示す図



【 図 1 】

本発明の外部記憶装置体系を適用した光ディスク装置の
一実施形態を示す接続図

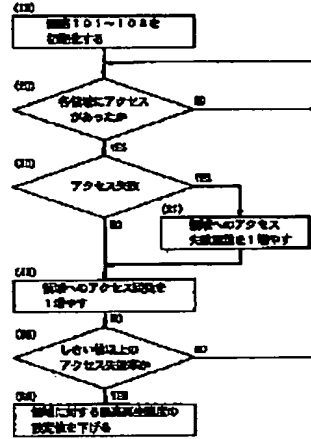
1.00 光ディスク装置



201 制御部 202 外部記憶装置
203 光ディスク

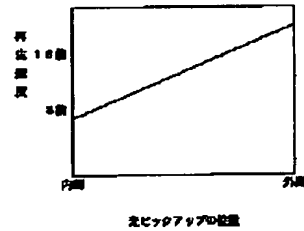
【 図 3 】

図1に示した装置用CPUによるアクセス制御のための
フローチャート



【 図 5 】

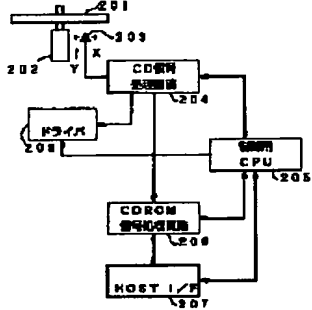
光ディスク装置のアクセス制御の一実施形態を示す図



【 図 5 】

図5の光ディスク装置の一実施形態を示す接続図

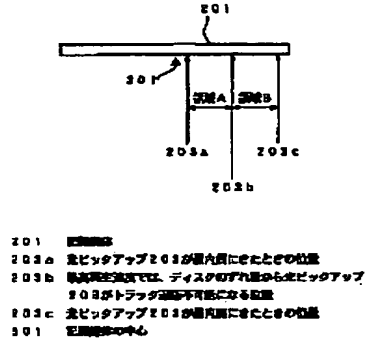
2.00 光ディスク装置



201 制御部 202 外部記憶装置
203 光ディスク

[図 7]

不連続領域内に於けるトラック間隔を以て先ビッタアップの発生位置を示す図



[図 8]

記録面中の不連続から外周部へのアーチを取り取りとこの順序で発生するもののフローチャート

